
REFLEXÕES, DILEMAS E RESPONSABILIDADES RELATIVAS AO FIM DA VIDA DE EMBALAGENS

ARTIGO – GESTÃO SOCIOAMBIENTAL

Sylmara Lopes Francelino Gonçalves-Dias

Doutoranda no Programa de Ciência Ambiental da USP (PROCAM-USP)

Doutoranda no Curso de Administração da EAESP/FGV

Professora de cursos de pós-graduação em *Marketing* e *Gestão Ambiental*

E-mail: sdias@gvmail.br

RESUMO

A necessidade de equacionar o destino das embalagens, após seu uso original, tem sido crescente nas últimas décadas. Vistas ora como receptáculo de produtos avidamente consumidos, ora como grandes vilãs dos problemas ambientais, as embalagens colocam importantes desafios para o entendimento de sua concepção e revalorização ao fim de sua vida. Este artigo, dessa maneira, pretende promover um diálogo entre os campos de *design*, sustentabilidade e ciclo de vida das embalagens. Procurando avançar na compreensão das possibilidades, desafios e dilemas da gestão do fim da vida das embalagens, dá ênfase especial às embalagens plásticas em razão do volume crescente dos resíduos sólidos dos domicílios. A revisão da literatura aponta para conceitos e práticas ainda em construção. Assim, este artigo apresenta uma sistematização e estruturação dos principais conceitos, não só resumindo a literatura existente, mas também trazendo alguns exemplos de valorização das embalagens plásticas; são discutidas, ainda, legislações do contexto internacional e brasileiro. Entretanto, é possível antecipar que o tema pressupõe aumento do nível de informação da população, eliminação do desperdício desde a concepção, desenvolvimento de tecnologias, responsabilidades compartilhadas, reciclagem, mas acima de tudo mudança no padrão comportamental da sociedade atual.

Palavras-chave: *Design de Embalagens, Ciclo de Vida de Embalagens, Embalagens Plásticas.*

CONSIDERATIONS, DILEMMAS AND RESPONSIBILITIES RELATED TO PACKAGING REFUSE

ABSTRACT

The disposal of discarded packaging is of growing concern in recent decades. Alternately viewed as containers of products avidly consumed or as an environmental villain, packaging presents important challenges to understanding both the concept and destination after use. A dialog involving package design and life cycle as well as sustainability was promoted to advance understanding of possibilities, challenges and dilemmas of managing final disposition. Plastic packaging was emphasized because of the growing volume of domestic solid waste. Literature reviewed pointed to concepts and practices still under development to systematize and structure the main concepts summarizing also some examples and presenting international and Brazilian legislation. A requirement for more public information, elimination of waste from the beginning of the cycle, development of technologies, shared responsibilities and recycling may be expected but of even greater importance is a change in the life style of consumers.

Key words: *Packaging Design, Life Cycle of Packaging, Plastic Packaging.*

1. INTRODUÇÃO

As questões ambientais adquiriram nos últimos anos lugar central no discurso e na agenda de trabalho de diferentes segmentos da sociedade (CALLENBACH *et al.*, 1993; COHEN, 2001; HANSEN e SCHRADER, 1997; HART, 2005). Ativistas ecológicos, organizações não-governamentais, movimentos sociais, governos, pesquisadores, empresas e consumidores têm-se mostrado cada vez mais preocupados com as posturas e práticas ambientais de indivíduos, grupos sociais e instituições, e com suas responsabilidades quanto aos impactos dessas práticas no meio ambiente (KAZAZIAN, 2005; MANZINI, 1998; COHEN, 2001).

Um dos temas ambientais mais destacados nessa agenda de discussão refere-se aos resíduos, sobretudo nos grandes centros urbanos (BERTHIER, 2003; SITARZ, 1994). Nos anos 80, intensificou-se a busca por alternativas para reduzir a quantidade de lixo, verificando-se uma crescente preocupação com o destino da embalagem após o consumo (AMADEU *et al.*, 2005; BERTHIER, 2003; PIETERS, 1991). A redução nos ciclos de vida dos produtos, fruto da velocidade da mudança tecnológica e da comercialização, tem provocado o aumento do descarte de produtos. Assim, a necessidade de equacionar o destino das embalagens e de seus materiais constituintes, após o uso original, tem sido crescente nas últimas décadas (LEITE, 2003; SITARZ, 1994; ZIKMUND e STANTON, 1971).

Milhões de dólares são gastos em logística, distribuição e *marketing* para estimular um aumento do consumo de embalagens (PALHARES, 2003). Na verdade, a embalagem tem sido o principal ponto de discussão de políticas públicas e grupos ambientalistas rumo à solução do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. De um ponto de vista mais amplo, a embalagem não é somente o invólucro para um produto – ela representa a filosofia ambiental da empresa (WASIK, 1996). Intensos debates e controvérsias teóricas e políticas emergem nesse cenário.

Esse processo gera um grande impasse sobre quem é o responsável pela gestão do fim da vida da embalagem (KAZAZIAN, 2005). Enquanto em alguns países da União Européia esse embate levou a uma legislação que obriga a própria iniciativa

empresarial a assumir a responsabilidade por todo o ciclo de vida dos produtos que gera, em outros países permanece um vácuo. No caso brasileiro, a própria sociedade, por meio de iniciativas como cooperativas e organizações não-governamentais, assume o ônus e alguns bônus da reciclagem de embalagens. No entanto, permanece o debate sobre o papel da indústria de embalagens, da indústria dos produtos embalados, dos governos e dos consumidores nesse processo. Como se pode perceber, múltiplos atores e interesses compõem o mosaico da gestão do ciclo de vida das embalagens, tornando a análise desse objeto mais complexa e relevante.

Diferentes estudos e publicações científicas têm analisado variados fenômenos relacionados à geração, coleta, disposição e reciclagem do lixo urbano (BERTHIER, 2003; PIETERS, 1991). Zanin e Mancini (2004) listam 28 universidades e centros de pesquisa brasileiros, fortemente concentrados na Região Sudeste, que desenvolvem investigações relacionadas à reciclagem e reutilização de resíduos, com foco no desenvolvimento tecnológico. Outra parcela relevante das pesquisas desenvolvidas no ambiente acadêmico analisa políticas públicas de tratamento dos resíduos e dos atores envolvidos no equacionamento do problema (AMADEU *et al.*, 2005; GRIMBERG e BLAUTH, 1998; COHEN, 2001; SITARZ, 1994). Menos frequentes são as pesquisas e a literatura voltadas às discussões sobre a gestão do fim da vida das embalagens. Se esse tipo de estudo tem sido raro na literatura brasileira, o volume de resíduos sólidos gerados, sobretudo no lixo urbano, é cada vez mais preocupante e o ciclo de vida das embalagens marcadamente mais curto.

Este artigo, dessa maneira, pretende promover um diálogo entre os campos de *design*, sustentabilidade e ciclo de vida das embalagens. Procurando avançar na compreensão das possibilidades, desafios e dilemas da gestão do fim da vida das embalagens, dá ênfase especial às embalagens plásticas em razão do volume crescente dos resíduos sólidos dos domicílios. Com múltiplas ampliações na produção industrial, o plástico vem se tornando, nos últimos anos, alvo de disputa entre catadores, objeto de interesse por parte de empresas recicladoras e transformadoras, estratégia preferencial de embalagem para a indústria alimentícia e presença constante no cotidiano dos consumidores (CAMPOS, 2000; PACHECO, 2000; ZANIN e MANCINI, 2004; XAVIER e

CARDOSO, 2005). Vistas ora como receptáculo de produtos avidamente consumidos, ora como grandes vilãs dos problemas ambientais, ou ainda, como atrativas fontes de renda para os envolvidos em sua reciclagem, as embalagens plásticas colocam importantes desafios para o entendimento de sua revalorização ao fim de sua vida e para as possibilidades de avanço de práticas no âmbito do *design*.

Assim, a preocupação-chave deste artigo está sintetizada na constatação de que: “o fato de projetar embalagens recicláveis não significa que elas serão recicladas!” (PEREIRA e SANTOS, 2002). A revisão da literatura aponta para conceitos e práticas ainda em construção. Assim, este artigo apresenta uma sistematização e estruturação dos principais conceitos, não só resumindo a literatura existente, mas também trazendo alguns exemplos de valorização das embalagens plásticas; são discutidas, ainda, legislações do contexto internacional e brasileiro. Entretanto, é possível antecipar que o tema pressupõe aumento do nível de informação da população, eliminação de desperdício desde a concepção, desenvolvimento de tecnologias, responsabilidades compartilhadas, reciclagem, mas acima de tudo mudança no padrão comportamental da sociedade atual.

2. DESIGN DE EMBALAGEM: ASPECTOS FUNCIONAIS, ESTRATÉGICOS E SUSTENTÁVEIS

A embalagem inclui atividades de projetar e produzir um recipiente ou invólucro para um produto, e pode ser considerada como um elemento da estratégia do produto (WASIK, 1996). O desafio das empresas em relação às decisões de projetar e produzir embalagens é extremamente complexo. Elas devem obedecer às exigências legais e às demandas do consumidor, sendo atraentes no ponto-de-venda, eficientes nas linhas de produção e no transporte, eficazes na proteção dos produtos que acondicionam, sem perder de vista o impacto que podem ter sobre o custo final do produto. Palhares (2003) apresenta tais desafios agrupados em três aspectos: (1) aspectos estéticos: despertar o interesse e evidenciar os padrões de qualidade do produto; (2) aspectos técnicos: garantir a integridade dos benefícios intrínsecos ao transporte, uso e armazenagem e potencializar a funcionalidade do produto durante sua aplicação; (3) aspectos

ambientais: a embalagem deve ser vista em todo seu ciclo de vida, considerando-se seus impactos durante o consumo e no pós-consumo.

A função primária da embalagem era conter e proteger os produtos. Recentemente, contudo, a embalagem tem assumido uma função estratégica (SALMASI e MARTINELLI, 2000). Numerosos fatores tornaram a embalagem uma poderosa ferramenta de *marketing*, dentre os quais pode-se citar o crescimento do auto-serviço em supermercados. Aliás, “a vida cotidiana é hoje marcada pela presença maciça das embalagens” (SANTOS, 2003:114).

A crescente afluência dos consumidores demonstra que eles têm-se adaptado, sem resistência, às facilidades proporcionadas pelos produtos embalados, atraídos pela conveniência, aparência, confiabilidade e prestígio (WASIK, 1996; SANTOS e PEREIRA, 1998). Além disso, as empresas estão percebendo o poder de uma boa embalagem, que cria no consumidor um reconhecimento instantâneo de sua marca. De outro lado, avanços tecnológicos no *design* apontam grandes oportunidades de inovação. Santos (2003:114) diz que a embalagem é “[...] objeto de avançada pesquisa científica de engenharia química e mecânica dos materiais e suas formas estão sempre submetidas ao imperativo da leveza e da economia”.

As embalagens, dessa forma, apresentam uma lógica funcional, cujo objetivo é fornecer um produto em condições adequadas ao consumidor (SALMASI e MARTINELLI, 2000). Inteiramente efêmera, seu destino natural é o descarte (KAZAZIAN, 2005; SANTOS, 2003). Assim, para pensar a funcionalidade dos produtos industriais é fundamental que seja focalizada a questão do meio ambiente. Não é possível falar de facilidade e de adequação da função de uma embalagem sem considerar os critérios ambientais adotados no seu projeto.

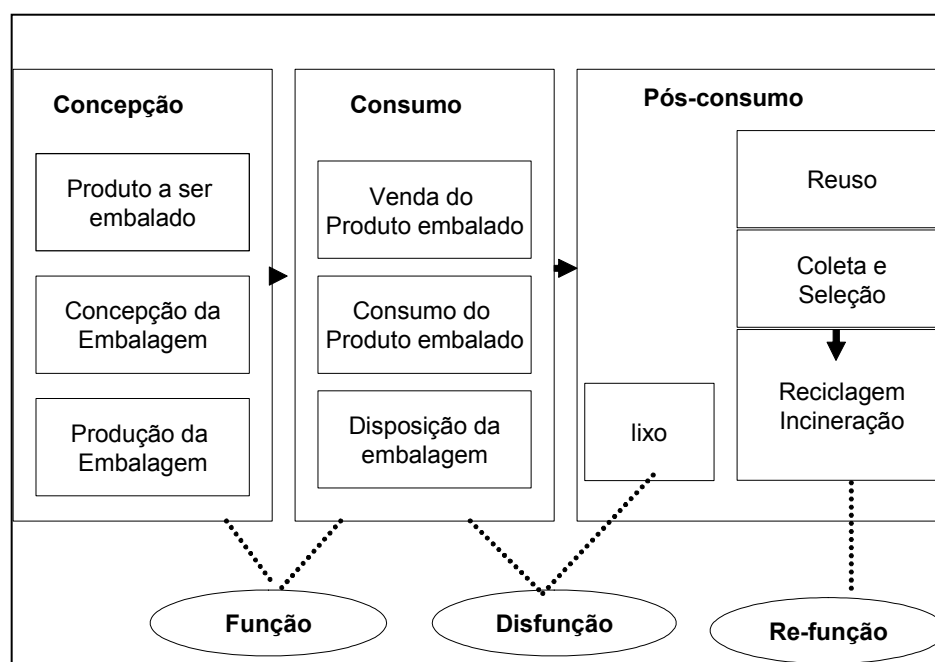
Nesse contexto, Santos e Pereira (1999) identificam três estágios fundamentais no ciclo de vida da embalagem: (1) concepção e produção: neste primeiro estágio consideram-se o conteúdo a ser embalado, suas características físico-químicas, sua conservação, seu processo de embalagem, o material a ser utilizado, sua produção e transporte; (2) consumo: neste estágio são considerados os procedimentos de venda do produto embalado, seu

transporte e estocagem; o consumo do produto embalado e a interface do usuário-embalagem (uso da embalagem, conservação e informação); o descarte da embalagem e sua transformação em lixo; (3) pós-consumo: para esta fase consideram-se duas possibilidades: a de reuso da embalagem pelo consumidor ou a reciclagem, incluindo o complexo trabalho de coleta, triagem e revalorização da embalagem; e a de redução na origem, através do uso de menos matéria-prima, de projetos de produtos recicláveis, e ainda alterando o padrão de produção e consumo. Em ambas as estratégias o envolvimento e a participação do consumidor são fundamentais (THOGERSEN e GRUNERT-BECKMANN, 1997).

Em relação a esses estágios, é fundamental fazer uma análise não somente de sua função, mas

também de sua disfunção. A função da embalagem propriamente dita está delimitada entre a fase de concepção e a de consumo. Durante o consumo podem-se verificar alguns desvios em sua função principal, como problemas de saúde provocados por contaminação e o descarte inadequado, acarretando a produção de lixo. Esses fatos são denominados disfunção da embalagem. Quando ocorre um novo uso para a embalagem após o consumo, as autoras denominam a isso re-função. Ou seja, a embalagem é reciclada, voltando ao ciclo produtivo, ou é reutilizada para outra finalidade. A Figura 1, de Santos e Pereira (1999), apresenta interessante abordagem sobre a funcionalidade e a disfuncionalidade da embalagem.

Figura 1: O ciclo de vida da embalagem



Fonte: SANTOS e PEREIRA, 1999.

Enfim, as relações entre o *design*, a sustentabilidade e o ciclo de vida estão inscritas em contextos sociais e políticos, do ponto de vista do projeto, da produção, do uso e do pós-uso do produto (SANTOS, 2003). Em definitivo, propor o desenvolvimento do *design* para sustentabilidade significa, portanto, “promover a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferior aos níveis

atualmente praticados” (MANZINI e VEZZOLI, 2002:23).

3. EMBALAGENS PLÁSTICAS PÓS-CONSUMO: DE ESQUECIDAS A VILÃS DA SOCIEDADE DE CONSUMO

O consumo de plásticos no Brasil e no mundo vem aumentando há décadas, numa clara

demonstração do enorme sucesso conseguido por esse material nas mais variadas aplicações (ABIPLAST, 2003). As características típicas dos plásticos, como seu baixo custo, baixo peso, boa resistência mecânica, impermeabilidade, transparência, capacidade de coloração e impressão, conferiram-lhes trunfos irresistíveis para seu uso massivo na forma de embalagens, uma aplicação extremamente importante em uma sociedade voltada para o consumo (PIVA e WIEBECK, 2004; GORNI, 2004; XAVIER e CARDOSO, 2005). Portanto, nada mais natural que esses materiais tenham avançado sobre esse mercado: do total de 3,97 milhões de toneladas de plásticos consumidos no Brasil em 2002, nada menos que 1,58 milhão de toneladas foi usado na forma de embalagens e 460 mil toneladas foram produtos descartáveis (ABIPLAST, 2003). Ou seja, só no ano de 2003 mais de dois milhões de toneladas de artigos plásticos tiveram vida útil efêmera no Brasil. Dito com outras palavras: pelo menos 51,3% do plástico consumido no Brasil naquele ano foi para o lixo após algumas semanas de uso, se tanto (GORNI, 2004).

O Brasil produz diariamente cerca de 149 mil toneladas de resíduos sólidos, mas apenas 13,4 mil, ou 9%, são recicladas, segundo o *Informe Analítico da Situação da Gestão Municipal de Resíduos*

Sólidos no Brasil, do Ministério das Cidades (IDEC, 2006). O restante, 135,6 mil toneladas, é destinado a aterros sanitários (32%), aterros clandestinos (59%) ou lançado diretamente nas ruas e terrenos baldios, causando problemas ao meio ambiente e gerando sérios riscos à saúde pública. Cerca de 35% desse volume, no entanto, poderia ser reciclado e outros 35% transformados em adubo orgânico. Com base em informações do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE) (IDEC, 2006) é possível estimar que o Brasil desperdiça, anualmente, mais de 10 bilhões de reais em resíduos sólidos, descontando-se o que é reciclado.

As embalagens de alimentos representam cerca de dois terços (99.333 toneladas) do volume total de resíduos sólidos produzidos pela população brasileira, o que significa um desperdício anual de R\$ 6,3 bilhões, ou seja, 31.640 toneladas de material reciclável (ou reaproveitável) descartado (IDEC, 2006). Assim, as embalagens são vistas como um dos maiores problemas das sociedades industriais modernas, sendo muitas vezes rotuladas como as grandes vilãs ambientais. A Tabela 1 mostra a composição histórica dos resíduos sólidos do município de São Paulo, evidenciando o crescimento da presença de materiais inorgânicos no lixo dos domicílios paulistanos:

Tabela 1: Histórico da composição dos Resíduos Sólidos Domiciliares no município de São Paulo

Composição (% médio em peso)	1927	1957	1969	1976	1991	1996	1998	2000	2004
Matéria orgânica	82,5	76,0	52,2	62,2	60,6	55,7	49,5	48,2	61,0
Papel, papelão e jornal	13,4	16,7	29,2	21,4	13,9	16,6	18,8	16,4	9,4
Embalagem longa-vida	-	-	-	-	-	-	-	0,9	1,1
Plásticos (mole, duro, PET e isopor)	-	-	1,9	5,0	11,5	14,3	22,9	16,8	14,8
Metais ferrosos	1,7	2,2	3,8	2,9	4,4	2,1	2,0	2,6	1,2
Alumínio	-	-	-	0,1	0,7	0,7	0,9	0,7	0,6
Vidro	0,9	1,4	2,6	1,7	1,7	2,3	1,5	1,3	1,2
Trapos, panos, couro e borracha	1,5	2,7	3,8	2,9	4,4	5,7	3,0	4,0	3,5
Outros	-	0,1	2,4	2,3	3,3	2,6	1,5	9,2	4,1

Fonte: SÃO PAULO, 2004.

A partir da análise da Tabela 1 apresentada a seguir, é possível verificar que o acelerado consumo e descarte de plásticos usados em aplicações efêmeras, tais como embalagens, está levando a um alarmante acúmulo nos depósitos de lixo de materiais que podem levar centenas de anos para se decompor. Como se sabe, a degradação do resíduo plástico abandonado é extremamente lenta, podendo levar décadas ou mesmo séculos, o que gera um justificado temor por um futuro abarrotado de enormes montanhas do chamado “lixo branco” (GORNI, 2004). Ashby (2003) explica o motivo desse problema: polímeros são materiais com média ou baixa reciclabilidade, basicamente porque o custo de sua recuperação geralmente é superior ao da obtenção da matéria-prima virgem. Além disso, dificilmente a resina reciclada apresenta as mesmas características de qualidade típicas do material virgem. Já os metais lideram entre os materiais recicláveis, seguidos de perto pelos vidros. Não é à toa que um dos principais argumentos usados pela indústria metalúrgica na promoção de seu produto é seu alto grau de reciclagem, algo que já ocorre há décadas na siderurgia e que mais recentemente tornou-se um fato na indústria do alumínio (GORNI, 2004).

Na verdade, a grande maioria dos materiais utilizados para compor as embalagens de alimentos já possui tecnologia para a sua reciclagem, e as pesquisas continuam (PIVA e WIEBECK, 2004; ZANIN e MANCINI, 2004). A cada dia novos conhecimentos são adquiridos, visando um reaproveitamento adequado dos materiais utilizados para a proteção e a segurança do alimento industrializado. Apesar disso, mesmo existindo possibilidade técnica para a reciclagem de determinados materiais, como o isopor, por exemplo, estes são considerados não recicláveis por falta de interesse do mercado (XAVIER e CARDOSO, 2005). Tecnicamente, portanto, a maior parte dos materiais hoje utilizados para embalar alimentos pode ser reciclada, mas é necessária a sua absorção pelo mercado (IDEC, 2006).

Outro plástico bastante questionado pelos movimentos ambientalistas é o PET (Politereftalato de Etileno). Fica sempre a indagação sobre o que acontece com as embalagens PET após o consumo. O CEMPRE (2004) contabiliza, somente nas regiões metropolitanas do Brasil, 15 milhões de

domicílios, 50 milhões de pessoas e 6 bilhões de embalagens PET consumidas em 2004. Para essa instituição, o correto equacionamento da logística reversa das embalagens é que vai viabilizar a reciclagem¹ de diversos materiais, inclusive o PET.

Por outro lado, a cultura do consumo, caracterizada pela idéia do ciclo “compre-use-disponha” e adotada sem questionamento até recentemente, vem abrindo espaço para uma nova cultura, que pode ser sintetizada no ciclo “reduza-reuse-recicle” (LEITE, 2003). Essa tendência caracteriza-se pelo que se convencionou denominar cultura ambientalista, que defende uma maior responsabilidade da sociedade e das organizações empresariais na observação dos impactos dos processos e produtos no meio ambiente.

A fim de exemplificar as mudanças de consciência e atitude tanto das organizações como do consumidor, o Quadro 1 a seguir sistematiza o cenário e as transformações que impactaram a indústria de embalagens plásticas ao longo do tempo.

Essa mudança de comportamento é consequência do aumento de consciência de alguns segmentos de consumidores sobre os impactos dos produtos no meio ambiente, devido a um nível maior de informação ou à proximidade dos problemas advindos dessas agressões, sobretudo no ambiente urbano (BEDANTE e SLONGO, 2004; CUPERSCHMID e TAVARES, 2001; THOGERSEN e GRUNERT-BECKMANN, 1997).

¹ Reciclar, do inglês *recycle*, significa *Re* (repetir) e *cycle* (ciclo), ou seja, repetir o ciclo. “Reciclagem é a coleta, processamento, comercialização e uso de materiais considerados lixo” (*Environment Protection Agency* – EPA).

Quadro 1: Evolução e Tendências para o Tratamento de Resíduos Plásticos

Década	Cenário Socioambiental
1960	Conveniência como base de competição “Throw away society”
1970	Crise de abastecimento energético (petróleo) Primeiros movimentos de redução em peso de embalagens plásticas
1980	Alterações visando otimização. Reivindicação de segurança Aumento de durabilidade Consumidor procura qualidade Reestruturação/reorganização das indústrias
1990	Questões ambientais
2000	Maior consciência dos consumidores Exigência de cumprimento de legislações ambientais Responsabilidade e papel social das organizações

Fonte: Adaptado de STILWELL *et al.* (1991).

4. EMBALAGENS: QUEM É O RESPONSÁVEL PELO FIM DE SUA VIDA

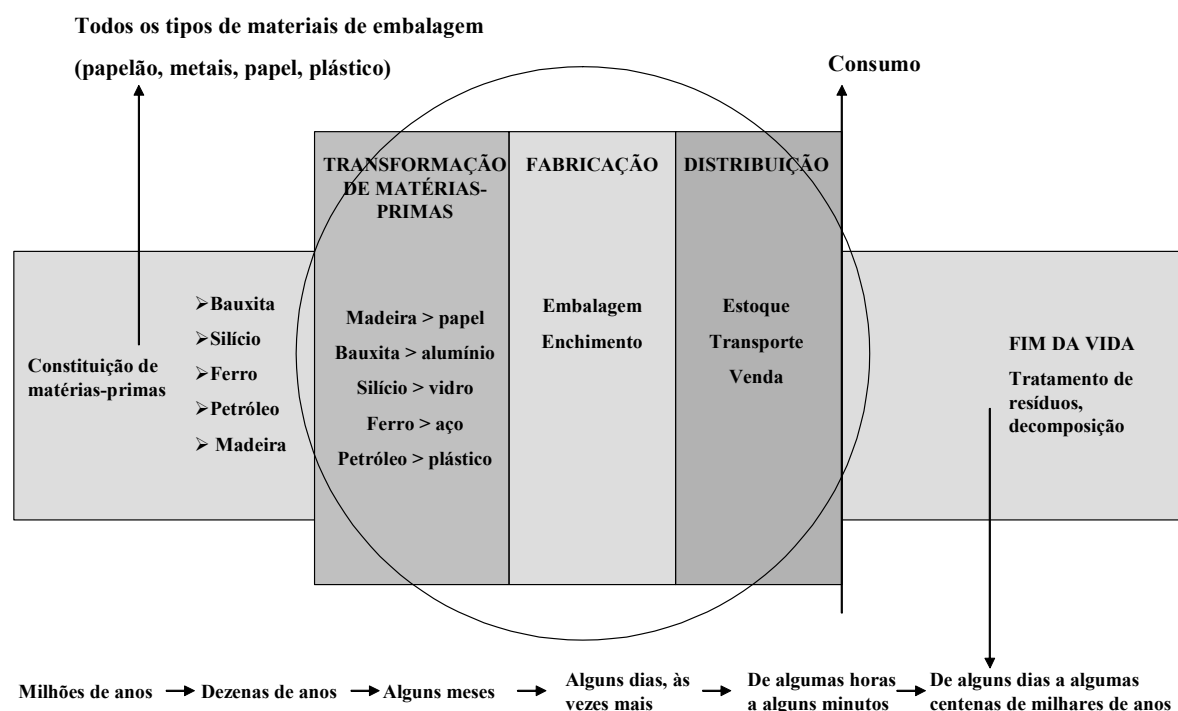
Desde a Revolução Industrial o crescimento da economia tem sido linear e unidirecional, necessitando constantemente de novas matérias-primas, cuja destruição não se acompanha de renovação (KAZAZIAN, 2005; MANZINI 1998; PEREIRA, 2003). A civilização industrial ergueu-se sobre esse esquema: as matérias-primas são extraídas da natureza e depois transformadas em produtos acabados para abastecer o mercado, produzindo resíduos que são descartados na biosfera. Daí decorre um duplo desequilíbrio: de um lado o esgotamento dos recursos naturais, de outro um aumento crescente dos resíduos provenientes do consumo, que são fontes de poluição, conforme revela a Figura 2 a seguir. Portanto, a economia ameaça as reservas a partir das quais se desenvolve.

A embalagem pode ser considerada como um poluidor nômade. A cada etapa de seu ciclo de vida (extração das matérias-primas, fabricação, distribuição, utilização e valorização), os fluxos de entrada de matérias e energias e saída de resíduos (emissões líquidas e gasosas) produzem impactos

negativos sobre o meio ambiente em diferentes lugares do planeta (KAZAZIAN, 2005; MANZINI e VEZZOLI, 2002). Identificar esses impactos constitui o preâmbulo a qualquer prevenção e à melhora dos modos de concepção, de consumo e de pós-consumo das embalagens, conforme mostra a Figura 2.

Dessa forma, a Figura 2 elucida que as etapas do ciclo de vida da embalagem devem ser analisadas desde a concepção desta, porque cada uma contém um potencial de otimização ambiental. Na concepção, deve-se pensar a escolha das matérias-primas; na etapa de produção, as tecnologias e os processos de fabricação; no momento da distribuição, organizar tanto a logística direta quanto a reversa; em seguida, no contexto de uso, deve-se pensar a sua funcionalidade e, no pós-consumo, a sua valorização final. Essa abordagem permite uma visão muito mais ampla da vida da embalagem, de seu futuro, seu fim de vida e do valor que lhe poderá ser atribuído na hora de uma possível reintegração sua no ciclo de outro produto.

Figura 2: Duração de vida das embalagens alimentares



Fonte: O2 FRANCE, in KAZAZIAN (2005:42-43).

Dar um valor ao objeto em fim de vida significa integrar a idéia de ciclo na fabricação de produtos e de suas embalagens. Isso implica que, aos poucos, todos os produtos manufaturados adquiram uma nova função essencial: a de serem valorizáveis. Idealmente, todos os elementos de um produto deveriam poder circular indefinidamente – ou pelo menos durante um período tão longo quanto possível – nos sucessivos ciclos de utilização (KAZAZIAN, 2005; PEREIRA, 2003).

O fim da vida dos produtos, por tanto tempo ignorado pelas empresas, tem sido agora considerado como uma responsabilidade ambiental ou uma oportunidade econômica, ou ambos (PALHARES, 2003; PEREIRA, 2003; WILT e KINCAID, 1997). Entretanto, como “objeto de monetarização por parte de alguns economistas, a natureza ainda enfrenta muita dificuldade para encontrar lugar na estratégia das empresas” (KAZAZIAN, 2005:60).

Geyer e Jackson (2004) fazem uma previsão otimista: no futuro, aquelas empresas que gerenciarem estrategicamente o fim da vida de seus produtos serão mais bem-sucedidas, pois estarão

criando simultaneamente valor econômico e ambiental, ou seja, uma oportunidade ganha-ganha. A maioria das cadeias produtivas, dessa forma, não se encerrará com a venda e entrega do produto, uma vez que incluirá a gestão do fim da vida dos produtos.

Bowersox (2001) apresenta, por sua vez, a idéia de “apoio ao ciclo de vida” como um dos objetivos operacionais da logística moderna, referindo-se ao prolongamento da logística além do fluxo direto dos materiais e à necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral. Dessa forma, por trás do conceito de logística reversa está um conceito mais amplo, que é o de “ciclo de vida” do produto. A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam, e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados.

Para que isso ocorra, as empresas devem considerar a gestão do fim da vida dos produtos não como uma forma de disposição organizada do produto, mas como um “circuito fechado”, isto é,

como estratégia de recuperação do valor econômico e ambiental (KAZAZIAN, 2005; PEREIRA, 2003). A estratégia de fluxo fechado indica que a empresa controla a totalidade do ciclo de vida do produto, notadamente seu fim de vida (KAZAZIAN, 2005). Assim, a gestão do fim da vida será dirigida tanto pela oportunidade econômica como pela preocupação ambiental.

4.1. Novos desafios para as estratégias empresariais: a Responsabilização Ambiental

Contrariamente às primeiras legislações do início dos anos 70, cuja tendência era responsabilizar os governos locais pelo impacto ambiental dos resíduos sólidos, uma das idéias básicas que orientam as legislações mais recentes é responsabilizar os fabricantes, direta e indiretamente, pelo impacto de seus produtos no meio ambiente. Essa responsabilização se faria por meio de leis dirigidas às etapas de reciclagem ou, indiretamente, por meio de proibição não só de disposição da embalagem em aterros sanitários, mas também de uso de certos tipos de embalagens plásticas, além da devida estruturação de canais reversos. Essas legislações têm sua origem nas idéias da denominada filosofia de EPR (*Extended Product Responsibility*).

A tendência de estender a responsabilidade do produtor também para as fases finais dos produtos é uma das mais significativas tendências normativas atualmente encontradas no cenário europeu e internacional. A Universidade de Lundt define essa tendência nos seguintes termos:

[...] a extensão da responsabilidade do produtor é uma estratégia visando à redução do impacto ambiental de um produto, tornando o produtor responsável pelo ciclo de vida total do produto e, em particular, pela recuperação, pela reciclagem e pela digestão dos resíduos finais. A extensão da responsabilidade pode ser implementada através de instrumentos administrativos, econômicos e informativos. A composição desses instrumentos determina a fórmula precisa da extensão da responsabilidade (UNIVERSITY OF LUNDT, 1992 *apud* MANZINI e VEZZOLI, 2002:86).

A União Européia decidiu aplicar o princípio do poluidor-pagador, a fim de diminuir a quantidade de resíduos que as empresas produtoras indiretamente criam (KAZAZIAN, 2005). Desde 1992 as empresas responsáveis pela comercialização de

embalagens domésticas devem pagar um imposto cujo valor é fixado conforme o peso, o volume, o material e a reciclabilidade da embalagem. O produto dessa taxa serve ao financiamento da coleta seletiva e à valorização dos resíduos de embalagens. Trata-se de um processo que leva os produtores a se envolver com o fim de vida ecológico de seus produtos. Baseados no mesmo princípio, logo devem ser instaurados na Europa sistemas de valorização das ferragens de carros, dos pneumáticos ou dos resíduos elétricos e eletrônicos.

Nos últimos anos, o tema proteção do meio ambiente e suas relações com o descarte de resíduos sólidos têm ganhado corpo, especialmente em países avançados (LEVY, 2000; MANZINI e VEZZOLI, 2002). Dentre os vários tipos de legislação sobre resíduos sólidos não perigosos encontrados na literatura atual em diversos países desenvolvidos, destacam-se algumas orientações sob o ponto de vista da logística reversa, ou seja, que podem modificar as cadeias reversas de pós-consumo e propiciar sua implementação:

- Estados Unidos: destacam-se três grandes grupos de regulamentação legislativa: 1) leis versando sobre a disposição final dos produtos e o sistema de coletas; 2) leis relativas ao incentivo de mercado para produtos com certo conteúdo de reciclagem; incentivo à estruturação de canais reversos pelas empresas produtoras; incentivo ao uso de rótulo “verde” e incentivos financeiros; 3) leis relativas à redução dos resíduos na fonte e interdição da fabricação de produtos altamente impactantes no ambiente (LEITE, 2003).
- Japão: destaca-se como um dos países líderes em reciclagem de materiais, em razão da escassez de espaço e de recursos naturais, caracterizando-se, no entanto, por uma baixa intervenção governamental.
- União Européia: promulgou uma abrangente e detalhada legislação que trata especificamente do assunto “embalagem e descarte de embalagem” (*Diretiva 94/62/EC: on Packaging and Packaging Waste*), buscando harmonizar leis e práticas empresariais entre seus países-membros. Essa diretiva evidencia a tendência de procurar atribuir aos produtores e demais integrantes da cadeia de distribuição direta a responsabilidade de implementar a logística reversa, estruturando e organizando os canais reversos de seus produtos (WILT e KINCAID, 1997).

No Brasil, a gestão de resíduos urbanos é atribuição de governo, está na lei. Em tempos de valorização da “coisa pública”, com participação da sociedade e compartilhamento de responsabilidades, é preciso ter cuidado para não transferir responsabilidades do Executivo para a sociedade (GRIMBERG, 2005). Na gestão de resíduos sólidos é necessário distinguir três setores da sociedade que estão interligados na solução do problema: (1) o poder público, que normalmente deixa a questão ambiental em último lugar nas suas opções de investimentos; (2) a população, que precisa ser conscientizada quanto aos benefícios da redução do lixo jogado fora e da reciclagem; (3) as empresas, para que desenvolvam planos de monitoramento e controle de sistema de reversão das embalagens ao ciclo produtivo.

Entretanto, a questão da geração e do descarte dos resíduos sólidos carece, ainda, de uma ampla normatização, isto é, de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos que defina, por exemplo: normas relativas ao consumo, geração, reutilização, manejo, acondicionamento, coleta, reciclagem, transporte, tratamento, reaproveitamento e disposição dos resíduos sólidos.

Foi criado, em 1998, pelo Ministério da Indústria, Comércio e Turismo (MICT), o Programa Brasileiro de Reciclagem, para elaborar propostas gerais orientadoras nacionais, e um apreciável número de legislações tem sido discutido nas diversas esferas legislativas do país. Com base justamente na Diretiva Européia, tramita no Congresso Nacional Brasileiro um projeto de lei – Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2002) – que atribui à cadeia produtiva responsabilidade pela recuperação e reciclagem das embalagens descartadas pelo consumidor (GRIMBERG, 2005). Aprovada a lei, as empresas terão de mobilizar o consumidor no sentido de recuperar as embalagens usadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Preocupadas com questões ambientais, as empresas estão cada vez mais acompanhando o ciclo de vida de seus produtos. A conscientização sobre o problema ambiental e as atividades daí derivadas seguiu um percurso que envolve o tratamento da poluição – as políticas de final de tubo, que tendem a neutralizar os efeitos ambientais

negativos gerados pelas atividades produtivas –, a interferência nos processos produtivos que geram tal poluição – o tema das tecnologias limpas – e o redesenho dos produtos num processo que se faz necessário – o tema dos produtos limpos. Enfim, a conscientização sobre o problema ambiental tem levado à discussão e à reorientação de novos comportamentos sociais, isto é, à procura por produtos e serviços que motivem a existência de tais processos e, conseqüentemente, desses produtos – o tema do consumo limpo (KAZAZIAN, 2005; RIBEMBOIM, 1997).

Sabe-se ainda que mudanças nos padrões de produção e consumo implicam aumento do nível de informação da população, conscientização das pessoas, eliminação de desperdício, desenvolvimento de tecnologias, responsabilidades compartilhadas, reciclagem, mas acima de tudo mudança de um padrão comportamental da sociedade atual (RIBEMBOIM, 1997). Entretanto, a empresa que se apropria da idéia de ciclo engendra uma verdadeira economia de recursos naturais. Obviamente, as estratégias de fluxo fechado necessitam de uma organização logística complexa e eficiente (GEYER e JACKSON, 2004), ainda que seja apenas pela obrigação de manter uma relação direta com os clientes ou para atender à legislação cada vez mais rigorosa (LEVY, 2000). Todavia, as vantagens são múltiplas e as oportunidades comerciais, evidentes. Finalmente, quando se analisa a gestão estratégica do fim da vida da embalagem podem-se construir ferramentas essenciais que transcendem a sua reciclagem. Entretanto, é necessário que em pesquisas futuras sejam desenvolvidas bases metodológicas eficientes e adequadas à gestão ambiental do ciclo completo das embalagens, aí incluídos a concepção, a produção, o uso e o pós-consumo.

A orientação da gestão empresarial para uma atuação mais efetiva nos processos finais do ciclo de vida de seus produtos exige a mobilização de conhecimentos técnicos e capacidade gerencial. O maior desafio, no entanto, é a reorientação das estratégias empresariais, de forma que incorporem de maneira consistente a análise da gestão do fim da vida das embalagens. Nesse aspecto, o desejo efetivo de mudança da cultura organizacional adquire centralidade, trazendo à tona a necessidade de repensar crenças, valores, posturas e práticas que anteriormente se balizavam pelo foco no curto prazo, pela ênfase na expansão ilimitada da

produção e pela orientação para os processos internos da organização. Esses são grandes desafios empresariais em direção ao desenvolvimento de produtos ambientalmente mais responsável.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADEU, F. B. *et al.* Políticas públicas e resíduos na “Região Araraquara – São Carlos”. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 8., 2005, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: EBAPE/FGV; EAESP/FGV; FEA/USP, 2005.

ASHBY, M. *Material Selection Charts*. Disponível em: <http://www.materials.eng.cam.ac.uk/mpsite/interactive_charts>. Acesso em: 24 out. 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (ABIPLAST). *Perfil da Indústria Brasileira de Transformação de Material Plástico – 2002*. ABIPLAST, 2003.

BEDANTE, G. N.; SLONGO, L. A. O Comportamento de Consumo Sustentável e suas Relações com a Consciência Ambiental e a Intenção de Compra de Produtos Ecologicamente Embalados. In: ENCONTRO DE MARKETING, 1., 2004, Atibaia. *Anais...* Atibaia, SP: ANPAD, 2004.

BERTHIER, H. C. Garbage, work and society. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 39, p. 193-210, 2003.

BOWERSOX, D. J. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Política Nacional de Resíduos Sólidos. Relatório Preliminar: minuta final*. Brasília, 2002, versão II. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 05 abr. 2005.

CALLENBACH, E. *et al.* *Gerenciamento Ecológico*. São Paulo: Cultrix, 1993.

CAMPOS, H. K. Projeto Lixo e Cidadania. In: SEMINÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

DOMICILIARES. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 10 a 12 de maio de 2000.

COHEN, M. The emerging international policy discourse on sustainable consumption. In: COHEN, M.; MURPHY, J. (Eds.). *Exploring sustainable consumption: environmental policy and the social sciences*. Oxford: Elsevier Science, 2001.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). *Reciclagem de PET no Brasil*. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=>>>. Acesso em: 17 set. 2004.

CUPERSCHMID, N.; TAVARES, M. C. Atitudes em Relação ao Meio Ambiente e a sua Influência no Processo de Compra de Alimentos. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 26, 2001, Campinas. *Anais...* Campinas: ANPAD, 2001.

GEYER, R.; JACKSON, T. Supply loops and their constraints: the industrial ecology of recycling and reuse. *California Management Review*, v. 46, n. 2, Winter, 2004.

GORNI, A. A. Aproveitamento de plástico pós-consumo na forma de combustível para alto-fornos e coqueiras. PLASTSHOW 2004, Aranda Eventos, São Paulo, 27 a 29 de Abril de 2004.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. *Coleta Seletiva: reciclando materiais, reciclando valores*. São Paulo: Instituto Polis, documento n. 31, 1998. Disponível em: <www.polis.org.br>. Acesso em: 29 out. 2004.

_____. *Governança democrática e um novo paradigma de gestão de resíduos sólidos*. São Paulo: Instituto Polis, 2005. Disponível em: <www.polis.org.br>. Acesso em: 07 maio 2005.

HANSEN, U.; SCHRADER, U. A modern model of consumption for a sustainable society. *Journal of Consumer Policy*, v. 20, p. 443-468, 1997.

HART, S. L. *Capitalism at the Crossroads: the unlimited business opportunities in solving the world's most difficult problems*. New Jersey: Wharton School Publishing, 2005.

INSTITUTO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). Do lixo quase tudo se aproveita. *Revista do IDEC on-line*. Disponível em: <www.idec.org.br>. Acesso em: 26 maio 2006.

KAZAZIAN, T. (Org.). *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

LEITE, P. R. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEVY, G. (Ed.). *Packaging, Policy and the Environment*. Maryland: Aspen Publishers, Inc., 2000.

MANZINI, E. Products in a period of transation. In: BALOGLU, T. *The role of product in post-industrial society*. Kent: Kent Institute of Art and Design, 1998. p.43-58.

_____; VEZZOLLI, C. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Edusp, 2002.

PACHECO, E. B. Panorama da reciclagem de plásticos no Brasil. SEMINÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 10 a 12 de maio de 2000. Disponível em: <www.sma.gov.br>. Acesso em: 03 mar. 2005.

PALHARES, M. F. P. *O impacto do marketing “verde” nas decisões sobre embalagens das cervejarias que operam no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

PEREIRA, A. F. Da sustentabilidade ambiental e da complexidade sistêmica no design industrial de produtos. *Revista Estudos em Design*, Rio de Janeiro: AEND, v. 10, n. 91, p. 37-36, 2003.

_____; SANTOS, M. C. L. Design pré-reciclagem e pós-reciclagem: contribuição à discussão do problema do lixo urbano de embalagem, levando em conta a complexidade sistêmica da coleta e triagem. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN – BRASIL, 1, 2002,

Brasília. *Anais...* Brasília: Universidade de Brasília, 2002.

PIETERS, R. Changing, garbage disposal patterns of consumers: motivation, ability, and performance. *Journal of Public Policy and Marketing*, v. 10, 1991.

PIVA, A. M.; WIEBECK, H. *Reciclagem do plástico: como fazer da reciclagem um negócio lucrativo*. São Paulo: Artliber Editora, 2004.

RIBEMBOIM, J. (Org.) *Mudando os padrões de produção e consumo: textos para o século XXI*. Brasília: Ed. Ibama/MMA, 1997

SALMASI, S. V.; MARTINELLI, D. P. Embalagens: relacionando produto, empresa, mercado e a comunicação com o consumidor. In: SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO, 3. 2000, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEA-USP, 2000.

SANTOS, M. C. L. *Cidades de plástico e papelão: o habitat informal dos moradores de rua em São Paulo, Los Angeles e Tóquio*. Tese (Livro-Docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

_____; PEREIRA, A. F. As várias vidas dos produtos e embalagens na cultura material: da sociedade de consumo ao *homeless*. In: P&D DESIGN'98 – CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 3, 1998. *Anais...*v. 2, p. 760-770, out. 1998.

_____; PEREIRA, A. F. Packaging: function, re-function and malfunction. From consumer society to the homeless material culture. In: ECODESIGN'99 – INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DESIGN AND INVERSE MANUFACTURING, 1, 1999, Tokyo. *Anais...* Tokyo, Feb. 1999. p. 492-496.

SÃO PAULO (MUNICÍPIO). Secretaria de Serviços e Obras. Departamento de Limpeza Urbana (LIMPURB). *Caracterização do Resíduos Sólidos Domiciliares do Município de São Paulo*. São Paulo, 2004.

SITARZ, D. (Ed). *Agenda 21: The earth summit strategy to save our planet*. Worldwatch environment alert series. Boulder: EarthPress, 1994.

STILWELL, J. E. *et al. Packaging for the environment: a partnership for progress*, 1991.

THOGERSEN, J.; GRUNERT-BECKMANN, S. C. Values and attitude formation towards emerging attitude objects: from recycling to general, waste minimizing behavior. *Advances in Consumer Research*, v. 24, 1997.

WASIK, J. F. *Green marketing and management*. UK: Blackwell, 1996.

WILT, C.; KINCAID, L. There auto be a law: end of life vehicle recycling policies in 21 countries. *Resources Recycling*, mar. 1997.

XAVIER, L. H.; CARDOSO, R. Aspectos socioambientais da destinação dos resíduos plásticos. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 8., 2005, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: EBAPE/FGV; EAESP/FGV; FEA/USP, 2005.

ZANIN, M.; MANCINI, S. D. *Resíduos Plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia*. São Carlos: Edufscar, 2004.

ZIKMUND, W. G.; STANTON, W. T. Recycling solid wastes: a channels of distributions problem. *Journal of Marketing*, v. 3, n. 35, p. 34-39, July 1971.